

## ABSTRAK

Pengolahan air limbah khususnya *grey water* sangat penting untuk dilakukan, mengingat *grey water* yang dihasilkan masyarakat urban berkontribusi banyak dalam pencemaran lingkungan. Sementara dalam kehidupan masyarakat urban, permasalahan terkait tempat penyediaan untuk pengolahan limbah menjadi kendala. Untuk itu, dilakukan perancangan sistem pengolahan limbah *portable* yang tidak banyak mengambil alih fungsi lahan masyarakat. Perancangan dilakukan dengan bahan utama tangki air komersial tertutup yang mudah didapatkan.

Penelitian ini menggunakan pengolahan limbah secara biologis dengan bakteri aerob yang membutuhkan aerasi. Aerasi menggunakan *microbubble generator* yang terbukti efektif pada sistem lain dibuktikan kembali dalam sistem tertutup yang dirancang. Kemudian, konfigurasi reaktor yang baik diinvestigasi dengan dua susunan media lekat bakteri yang berbeda dan dilanjutkan dengan dua ketinggian moncong aerasi yang berbeda. Setelah aklimatisasi bakteri, dilakukan pengamatan terhadap debit udara yang efisien dari tiga variasi jika digunakan untuk operasi yang tidak kontinyu. Debit udara optimal yang didapatkan kemudian digunakan untuk membandingkan performa reaktor dengan kondisi operasi *intermittent* dan kontinyu.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan *microbubble generator* terbukti efektif walaupun di tangki tertutup. Konfigurasi reaktor terbaik didapatkan dengan susunan batu apung di dasar tangki bagian tengah dengan ketinggian moncong *microbubble generator* untuk aerasi 80 cm dari dasar tangki. Reaktor yang telah berisi *sludge* bakteri efektif diaerasi dengan nilai debit udara 1,65 L/min. Operasi *intermittent* dan kontinyu yang dibandingkan dengan nilai debit air sirkulasi 25 L/min dan debit udara 1,65 L/min memberikan performa degradasi bahan organik yang tidak jauh berbeda, dengan konsumsi daya 1:2. Rasio pengoperasian yang didapatkan meninjau oksigen terlarut adalah 9,9 mg/L.kWh untuk operasi *intermittent* berbanding 7,9 mg/L.kWh untuk operasi kontinyu. Sedangkan meninjau % COD *removal*, 417,8 %/kWh untuk operasi *intermittent* berbanding 192 %/kWh untuk operasi kontinyu.

**Kata kunci :** *microbubble, reaktor, intermittent, kontinyu*

## ABSTRACT

Wastewater treatment, especially for grey water is very necessary to do, since it has a great contribution to environment vilification. Meanwhile in big cities, the shortage of land is a real constraint for urban society to do wastewater treatment and hence this research aimed to solve the problem. This research developed a portable wastewater treatment system that will not take a lot space, so it is suitable to be used in urban areas. The development used a closed water tank that can easily be found anywhere.

This research was conducted using biological wastewater treatment method which uses aerobic bacteria that needs aeration. Aeration using microbubble generator that is proven effective in other experiments, was examined in this closed system. Then, two reactor configurations with different floating stone layout was investigated to choose the better one, and it continued with aeration discharge height selection between two variations. After the bacteria acclimatization, this research evaluated 3 variations to find the best of air flowrate that would be used for intermittent operation. The obtained data of air flow then was used to compare reactor performance with intermittent and continued operation.

The result of this study concluded that the usage of microbubble generator is effective even with a closed tank. Best reactor configuration would be obtained with bottom-center placed pumice stone in the reactor, with aeration discharge height 80 cm from the bottom. The reactor that contains bacteria sludge is effectively aerated with air flow measured at 1,65 L/min. Intermittent and continued operations that was compared with water flow measured at 25 L/min and air flow measured at 1,65 L/min gives degradation performance that is not too different, with power consumed 1:2. Operating ratio about dissolved oxygen is 9,9 mg/L.kWh for intermittent operation compared to 7,9 mg/L.kWh for continued operation. Whilst about percentage of COD removal operating ratio, it is 417,8 %/kWh for intermittent operation, compared to 192 %/kWh for continued operation.

**Keywords** : microbubble, reactor, intermittent, continued